

J. Laboucheix

# ÉTUDE DE LA TRANSMISSION PAR *Orosius cellulosus* (Lindberg) (Homopt., Cicadellidae) DE LA VIRESCENCE FLORALE DU COTONNIER ET DE *Sida* sp.

par

J. LABOUCHEIX<sup>(1)</sup>, A. L. VAN OFFEREN<sup>(2)</sup> et M. DESMIDTS<sup>(3)</sup>

Recherches réalisées dans le cadre de la mission FAO/PNUD  
« Phylloxère du cotonnier » en Haute-Volta

## RÉSUMÉ

Le rôle vecteur d'*O. cellulosus* dans la transmission de la virescence florale du cotonnier est pleinement établi. Plus de 250 transmissions ont été réussies de cotonnier (*G. hirsutum* L.) à cotonnier, de cotonnier à *Sida cordifolia* L. (Malvaceae) et de *S. cordifolia* à cotonnier, de *S. cordifolia* à *S. cordifolia*, de *S. rhombifolia* L. à *S. rhombifolia*, de *S. rhombifolia* à cotonnier et de *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) à cotonnier. *Sida* spp. et *G. hirsutum* sont apparemment infectés par le même mycoplasme et *Sida* spp., hôtes préférentiels d'*O. cellulosus*, seraient une des sources principales d'inoculum, avec les cotonniers malades et non détruits, à partir desquelles les jeunes cotonniers sont infectés. Les durées moyennes d'incubation de la maladie dans la plante sont de 68 jours chez le cotonnier (35 à 140 jours pour 194 plants), 52 jours chez *S. cordifolia* (18 à 92 jours pour 48 plants), 105 jours chez *S. rhombifolia* (55 à 144 jours pour 23 plants). Les techniques de travail sont décrites ; les espèces végétales et les familles d'insectes expérimentées sont citées.

## I. — INTRODUCTION

Connue depuis de nombreuses années en Haute-Volta, la virescence florale du cotonnier a été pour la première fois décrite et ainsi dénommée par DELATTRE (1965).

L'origine de la maladie d'abord attribuée à un virus, a été clairement établie lorsque fut mise en évidence la présence d'éléments mycoplasmatiques dans les tubes criblés de cotonniers malades (GOURRET et MAILLET, 1969; COUSIN et coll., 1969). Ces travaux ont été confirmés en 1972 par GIANNOTTI et DELATTRE qui réussissent à cultiver *in vitro* le mycoplasme responsable de la virescence florale du cotonnier.

La recherche du ou des vecteurs de la maladie avait été abordée dès 1965 par DELATTRE, puis par LAGIÈRE et coll. (1969). L'ensemble des observations recueillies avaient abouti à l'hypothèse vraisemblable d'un vecteur aérien, et c'est sur le groupe des Homoptères que se sont concentrées les expérimentations. On sait en effet que bon nombre de myco-

plasmoses sont transmises par des Homoptères appartenant en particulier à la famille des *Cicadellidae* (= *Jassidae*). En 1969, MOREAU signale la présence d'*Orosius* sp. dans des récoltes de *Cicadellidae* faites par LAGIÈRE en Haute-Volta.

DELATTRE en 1970, DELATTRE et VAN OFFEREN en 1971 entreprennent des essais de transmission, mais toutes les tentatives se soldent par un résultat négatif. Toutefois, DELATTRE (1971) signale avoir obtenu quelques résultats, mais en conditions « semi-contrôlées ».

En 1972, nous avons repris les recherches par une expérimentation systématique de tous les Homoptères capturés sur cotonnier. Quelques Hétéroptères ont été également étudiés. Les travaux débutèrent en avril 1972 et aboutirent à la mise en évidence du rôle vecteur d'*Orosius cellulosus* Lindberg dans la transmission de la virescence florale du cotonnier (LABOUCHEIX et coll., 1972).

C'est à l'exposé détaillé de ces résultats que la présente publication est consacrée.

## II. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Matériel entomologique

Il était constitué soit par des insectes capturés aux champs, soit par des insectes d'élevage.

(1) Entomologiste I.R.C.T.-F.A.O.

(2) Entomologiste, Expert associé F.A.O.

(3) Phytopathologiste. Coordinateur du projet F.A.O.

Dans le premier cas, il s'agit d'insectes destinés aux essais de transmission naturelle, et récoltés sur cotonnier et *Sida* sp. essentiellement. L'équipement utilisé est simple : filets-faucheurs avec poche de tulle, aspirateurs à bouche et boîtes de chasse en plastique dont les parois ont été découpées et remplacées par de la toile moustiquaire en nylon (hauteur : 17 cm, diamètre : 9 x 7 cm). Ces récipients

sont vendus à usage domestique pour la conservation des liquides en réfrigérateur. Ils sont munis d'un couvercle amovible et d'un bec verseur dans lequel l'embout de l'aspirateur s'adapte parfaitement. On y introduit pour le transport quelques échantillons des plantes sur lesquelles ont été capturés les insectes.

Une fois ramenés au laboratoire (en voiture climatisée si possible), les insectes sont triés sur une table que nous avons spécialement conçue à cette intention. Il s'agit d'une table de 1,30 m x 1,05 m, dont la partie centrale a été découpée et remplacée par une plaque de verre dépoli (50 cm x 35 cm) sous laquelle se trouvent deux tubes néon de 25 watts qu'on peut allumer séparément ou ensemble. L'obscurité étant faite dans la pièce, la boîte de chasse est vidée sur la plaque illuminée et il ne reste plus qu'à coiffer chaque insecte d'un petit tube de verre. Une fois cette opération terminée, on éteint la lumière de la plaque et on allume une forte lampe située au-dessus de la table : les insectes montent dans le tube qu'on peut alors boucher et manipuler aisément.

Les insectes sont soit réintroduits dans des boîtes de chasse, soit laissés dans les tubes, et transportés à l'insectarium pour leur mise en essai.

Dans le cas des essais de transmission expérimentale, les manipulations sont réduites puisqu'il s'agit d'animaux élevés sur place dans les grands compartiments de l'insectarium. D'une dimension de 2 x 2 m, ceux-ci sont constitués par des panneaux de mousseline blanche à mailles fines. De juin à novembre, l'élevage d'*Orosius cellulosus* se réalise assez aisément sur cotonnier ou *Sida cordifolia*.

## 2. Matériel botanique

La variété de cotonnier actuellement cultivée en Haute-Volta est la BJA 592, et c'est celle que nous avons utilisée dans tous nos essais de transmission. Les graines sont semées dans des pots en tourbe d'un volume de 450 cm<sup>3</sup>, à raison de 2 à 4 plantules par pot.

Dans les essais de transmission expérimentale, nous avons transplanté des cotonniers virescents dans de grands pots en terre. Avec un minimum de précautions cette opération est aisément réalisable.

L'existence d'autres plantes présentant des symptômes de virescence, et situées à proximité des champs de coton, nous a amenés à les considérer comme de possibles sources d'inoculum. Parmi celles-ci, le genre *Sida* présentait un intérêt tout particulier puisqu'il s'agit d'une Malvacee comme le cotonnier. Deux espèces sont atteintes de virescence florale : *Sida cordifolia* L. et *S. rhombifolia* L. La première est très commune dans la zone de Boni, où se faisaient la majorité de nos observations, et présente un taux de plants virescents assez élevé. Elle germe assez bien, et sa transplantation est facile. L'espèce *S. rhombifolia* est moins répandue, et on la trouve plutôt au sud-ouest de Bobo-Dioulasso. Elle présente un taux de virescence moins élevé, et sa germination est difficile à obtenir. Dans la grande majorité des cas, c'est l'espèce *S. cordifolia* que nous avons utilisée.

L'espèce *S. stipulata* est également très commune, mais nous n'y avons jamais observé de virescence florale. Par contre, elle présente très souvent des symptômes de chlorose. Nous ne l'avons pas retenue dans nos expérimentations.

Une autre plante a attiré notre attention car elle est fréquente dans les champs de cotonnier : il s'agit de *Mitracarpus scaber* Zucc. (Rubiaceae) qu'on trouve généralement dans des sols légers. En mai 1972, nous avons observé à proximité des parcelles de Boni plusieurs pieds atteints de prolifération foliaire et de virescence florale. Cette plante s'est avérée par la suite être un hôte d'*Orosius cellulosus* en saison sèche (janvier-février) et présente donc un intérêt particulier. Le semis en pot est réalisable mais la germination est très longue.

Nous avons également utilisé dans nos expérimentations : le sésame, l'arachide et *Crotalaria retusa* L.



Fig. 1. — *Orosius cellulosus*  
Vue dorsale (grossissement x 30 environ).

PLANCHE I

Photo A. L. Van OFFEREN



Fig. 2. — Virescence florale du cotonnier : organes floraux d'âges différents atteints de virescence.

Photo J. LABOUCHEIX



Fig. 3. — *Mitracarpus scaber* :

— à gauche : partie virescente,  
— à droite : partie saine.

Photo J. LABOUCHEIX



Fig. 4. — *Orosius cellulosus* en position d'alimentation sur jeune rameau de cotonnier (grossissement x 10).

Photo J. LABOUCHEIX



Fig. 5. — *Sida cordifolia* : fleur saine.

Photo J. LABOUCHEIX



Fig. 6. — *Sida cordifolia* : fleur virescente (stade assez avancé).

Cette dernière espèce est assez commune en brousse et on peut y observer fréquemment des plants en « balai de sorcière ».

Pour des raisons pratiques, nous nous sommes donc limités à l'étude des plantes herbacées. D'autres plantes présentent des déformations caractéristiques : *Combretum glutinosum* Perr., *Acacia albida* Del., ainsi qu'un grand nombre d'espèces arbustives déjà abondamment mentionnées dans la littérature. Signalons toutefois une plante qui nous a semblé spécialement intéressante, car elle se trouvait au milieu d'un tapis de *S. cordifolia* : il pourrait s'agir d'une Tillacée, toutefois cette détermination est encore incertaine.

Il est bien évident que l'existence d'un grand nombre d'espèces végétales présentant des symptômes apparents de mycoplasmoses n'implique pas nécessairement une relation avec la virescence florale du cotonnier. Néanmoins, aucune hypothèse ne peut être écartée *a priori* et c'est dans cet esprit qu'une telle étude a été poursuivie.

### 3. Techniques expérimentales

#### a. Essais de transmission naturelle

Ils avaient pour but de mettre en évidence la présence d'insectes vecteurs de la virescence florale dans les échantillons capturés aux champs.

À l'issue d'une quarantaine de chasses, nous avons capturé 8 000 insectes appartenant en majorité au groupe des Homoptères. Environ 70 espèces étaient présentes et il était évidemment impossible de les déterminer toutes. Nous nous sommes donc contentés de leur donner un numéro dans notre collection, et nous avons peu à peu sélectionné les espèces susceptibles de survivre sur cotonnier et *Sida* sp.

Après leur capture et leur transfert à Bobo-Dioulasso, les insectes étaient triés et introduits dans des cages dont toutes les parois étaient garnies de toile mousseline à maille fine (dimensions : hauteur 45 cm, largeur 30 cm, profondeur, 40 cm). L'ouverture se faisait par une porte à guillotine également garnie de toile. Dans chaque cage, les insectes étaient mis en présence de pots contenant de jeunes plantules de cotonnier (5 jours ou plus), de *Sida* (3 semaines au moins), ou de toute autre plante. Chaque pot reposait dans une petite soucoupe en métal émaillé que l'on remplissait d'eau quotidiennement.

Le nombre d'insectes introduits dans chaque cage était variable, compte tenu de l'inégale importance des captures. L'introduction des insectes se faisait soit en vidant les boîtes directement, soit le plus souvent à l'aide de l'aspirateur à bouche.

Chaque cage était inspectée quotidiennement et le nombre de survivants soigneusement noté, ainsi que le comportement, la position, etc.

Tous les 8 à 15 jours, en cas de survie prolongée, les plants étaient enlevés, traités, mis dans de grands pots en terre et placés en quarantaine dans des cages grillagées de 1,20 x 1,20 m. Ces cages étaient elles-mêmes traitées deux fois par semaine à l'éthylparathion.

#### b. Essais de transmission expérimentale

Alors que dans les essais de transmission naturelle il s'agit de transmettre la maladie à des plantes saines par des insectes supposés vecteurs, dans les essais de transmission expérimentale, c'est un insecte sain qu'on doit d'abord « contaminer » par passage sur une plante malade. Le deuxième stade de l'opération consiste à transmettre le pathogène à une plante saine par l'intermédiaire du « vecteur » ainsi obtenu.

Ces deux phases correspondent, d'une part, au repas d'acquisition (*feeding acquisition period* des Anglo-Saxons) et, d'autre part, au repas de transmission (*feeding transmission period*).

L'équipement utilisé était le même que celui mis au point pour les essais de transmission expérimentale. Le matériel entomologique était fourni par les élevages, chaque fois bien entendu que la chose a été possible.

Il faut souligner que nous avons commencé nos essais de transmission expérimentale avant d'avoir obtenu des résultats positifs dans les essais de transmission naturelle. Cette méthode nous a permis de gagner un temps précieux, puisqu'au cours d'une même campagne nous avons pu obtenir des transmissions dans les deux types d'expérimentations.

La conduite générale de ces essais était identique à celle des expérimentations de transmission naturelle.

#### c. Essais de transmission « mixte »

Certains de nos essais ont été ainsi dénommés car ils étaient une combinaison des transmissions naturelle et expérimentale : en effet, ils étaient conduits comme des essais de transmission expérimentale mais en utilisant des insectes capturés aux champs, donc suspects, au lieu d'insectes « sains » d'élevage.

En fait, nous avons réalisé ces essais en début d'expérimentation, avec l'espoir qu'un éventuel apport supplémentaire de pathogène pourrait faciliter la transmission. Cette technique est évidemment peu satisfaisante sur le plan expérimental, car l'origine du pathogène est impossible à situer.

Néanmoins, nous avons cru devoir signaler ces essais, car les résultats positifs qu'ils ont donnés viennent confirmer le rôle du vecteur, et fournissent des indications supplémentaires sur les délais d'incubation.

## III. — RÉSULTATS

### 1. Essais de transmission naturelle

La quasi-totalité des chasses a été faite sur cotonnier (BJA 592) et sur *Sida* spp. Ainsi que nous l'avons

mentionné, plus de 8 000 insectes ont été capturés et mis en expérimentation dans 90 essais différents. 695 pieds de cotonnier, *Sida* spp., crotalaire, sésame ont été soumis à ces essais. La totalité des Homop-



tères que nous avons pu capturer ont été passés en expérimentation, de même que divers Hémiptères.

Etant donné la netteté des résultats obtenus, il nous a semblé inutile d'imposer au lecteur une longue énumération d'essais négatifs. En effet, les seuls résultats positifs ont été obtenus avec *Orosius cellulosus*, à l'exclusion de tout autre. Sur les 86 essais réalisés en petites cages, 39 l'ont été avec *O. cellulosus* et 47 avec les autres espèces. Parmi ces dernières, nous citerons pour mémoire des *Selenocephalidae*, *Flatidae*, *Cercopidae*, *Deltocephalidae*, *Agallinae*, *Coelidiinae*, *Typhlocybinae*, des *Euscelinae*, ainsi qu'une espèce appartenant au genre *Batrachomorphus* (improprement appelé *Macropsis* dans notre précédente publication). En dehors d'*O. cellulosus*,

aucune transmission n'a été obtenue, même avec des espèces qui s'élèvent parfaitement bien sur cotonnier, comme *Batrachomorphus* par exemple.

Il convient enfin de signaler que si la proportion d'essais réalisés avec *O. cellulosus* peut paraître élevée, cela s'explique par le fait qu'il s'agit de l'espèce la plus suspecte au départ et la plus constamment capturée aussi bien sur cotonnier que sur *Sida*. De plus, dès les premiers résultats positifs obtenus nous avons évidemment concentré nos efforts sur ce Jasside.

Nous examinerons donc successivement les résultats obtenus dans les essais de transmission naturelle par *O. cellulosus* au cotonnier et à *Sida cordifolia*.

Tableau 1. — Résultats d'ensemble des essais de transmission naturelle de la virescence florale au cotonnier (insecte vecteur: *Orosius cellulosus*).

Essai n°	Chasse du	L.C.	Nombre d'insectes		Nombre de plants			Délai maximum d'incubation observé
			Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
1.4	1, 6, 13, 19-06	S	8	8	10	10	3	89-89-142
123.150	4, 7, 12-07	C	6	1	19	18	0	
1.43	19-07	C	9	5	16	16	0	
1.44	21, 23-07	S	37	1	12	10	2	60-49
1.47	21-07	C	29	2	14	10	0	
1.48	20-07	C	56	7	22	21	0	
1.54	26-07	C S	12	4	12	11	0	
1.63	1-08	C S	34	3	12	10	2	91-64
1.69	9-08	C S	68	7	12	11	9	57-63-63-72-59-64-127-43-74
1.74	17-08	C S	38	2	12	12	5	63-76-76-76-46
1.76	22-08	C	15	1	8	8	0	
1.78	29-08 - 1-09	C S	17	11	16	16	7	51-53-53-50-52-67-75
1.89	1, 9-08	C S	10	2	6	6	5	57-64-64-49-64
1.92	12-09	C	19	0	6	2	0	
1.96	20-09	C	50	7	20	20	1	58
1.97	20-09	C	66	3	14	14	2	92-92
2.01	26-09	C	47	1	12	12	5	66-81-91-61-61
2.05	4-10	C	117	16	14	14	12	70-70-75-(2) 78 (2) 88-93 98-85 (3)
2.06	4-10	C	119	11	14	10	6	63-68-69-69-69-113
2.07	4-10	C	10	1	6	6	0	
2.10	17, 22, 29-08	C S	14	4	4	4	4	60-70-70-85
2.15	10-10	C	107	3	4	4	0	
2.16	10-10	C	20	4	6	6	5	70-80-80-63-63
2.24	25-10 - 3, 14-11	S	12	2	4	4	0	
2.25	25-10 - 3-11	S	32	16	4	4	2	52-52
2.26	25-10	C	154	30	8	8	4	81-72-72-76
2.29	25-10	C	85	2	2	2	2	64-71
2.30	20, 26-09	C	11	4	8	6	0	
2.32	3-11	C	186	30	3	3	2	94-94
2.34	4-10	C	28	16	4	2	1	85
2.35	10-10	C	7	4	4	2	1	86
2.40	14-11	C	51	21	4	4	4	67-67-69-80
2.41	14, 24-11	S	20	7	4	2	0	
2.42	14, 24-11	C	10	2	2	2	0	
2.45	14-11	C	142	9	3	3	0	
2.48	24-11	C	50	8	4	2	0	
2.49	24-11	C	26	5	3	3	0	
2.50	15-12	S	52	2	7	5	2	57-61
2.51	15-12	C	60	10	5	2	0	
					339	305	86	

## a. Transmission naturelle au cotonnier

Le tableau 1 récapitule l'ensemble des résultats obtenus dans ce groupe d'expérimentations. La colonne L.C. (lieu de chasse) se réfère à la plante sur laquelle les insectes ont été capturés : C pour cotonniers, S pour *Sida cordifolia*. La colonne nombre d'insectes mentionne le nombre d'*Orosius* précédents au début et à la fin de l'essai. La colonne nombre de plants indique : le nombre de plants mis en essai, le nombre de survivants après quarantaine, et le nombre de pieds devenus virescents. La durée maximale d'incubation représente la période comprise entre la première introduction du plant en essai et l'observation du premier symptôme de virescence. Cette durée est exprimée en jours.

Ces résultats établissent clairement la responsabilité d'*O. cellulosus* dans la transmission naturelle de la virescence florale du cotonnier.

On notera que 90 % des pieds ont survécu, et que plus de 25 % ont manifesté des symptômes. Parmi les 10 % qui sont morts, il est très probable que certains sont morts de mycoplasmoses : en effet, nous avons pu observer en diverses occasions des plants dont la croissance a été littéralement stoppée et qui ont fini par dépérir.

Une dernière remarque concerne le lieu de capture des insectes : des transmissions ont été obtenues aussi bien avec des insectes capturés sur cotonnier qu'avec ceux capturés sur *Sida*. La survie est bonne sur l'une et l'autre plante et cette similitude de comportement permet d'envisager que c'est un même mycoplasme qui affecte le cotonnier et le *Sida*.

b) Transmission naturelle à *Sida cordifolia*.

Le nombre de pieds survivants est beaucoup plus faible que dans le cas du cotonnier : 28 % contre 90 %. Par contre, la moitié des plants survivants sont atteints de virescence florale. Cette mortalité très élevée nous paraît devoir être attribuée à plusieurs causes : tout d'abord, il y a probablement une sensibilité plus grande à la mycoplasmoses, due soit à une différence spécifique, soit au fait que les jeunes plants de *Sida* sont plus fragiles et donc plus rapidement contaminables que les jeunes cotonniers. Un *Sida* d'un mois a une tige très mince, et une piqûre d'un *Orosius* infecté a certainement plus de chance d'entraîner une transmission que dans le cas du cotonnier dont la tige a une section plus grande. D'autre part, les jeunes *Sida* sont assez sensibles à la sécheresse et la moindre défaillance dans l'alimentation en eau peut avoir des conséquences néfastes.

Comme dans le cas du cotonnier, des transmissions ont été obtenues avec des insectes capturés sur cotonnier et sur *Sida*. On notera également que dans les essais 2.32, 2.34 et 2.40 il y a eu transmission positive, par un même lot d'insectes, à la fois au cotonnier et au *Sida*.

## c. Autres transmissions

Un certain nombre de tentatives ont été faites ou sont actuellement en cours avec *Crotalaria* sp., *Crotalaria retusa*, sésame, arachide et *Mitracarpus scaber*. Aucun résultat positif n'a été jusqu'ici obtenu.

Tableau 2. — Résultats d'ensemble des essais de transmission naturelle de la virescence florale à *S. cordifolia* (insecte vecteur : *Orosius cellulosus*).

Essai n°	Chasse du	P.H.	Nombre d'insectes		Nombre de plants			Délai maximum d'incubation observé
			Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
2.24 b	25-10 - 14-11	S	12	8	2	2	2	32-57
2.26 b	25-10	C	154	45	4	0	0	
2.26 d	25-10	C	35	30	5	0	0	
2.29 b	25-10	C	85	5	4	0	0	
2.30 b	20, 26-09	C	11	5	2	1	0	73-84 57-57-75-77 71-76
2.32 b	3-11	C	186	30	9	2	2	
2.34 b	4-10	C	28	16	10	4	4	
2.40 b	14-11	C	51	21	8	2	2	
2.41 b	14, 24-11	S	20	18	4	0	0	
2.41 c	14, 24-11	S	18	17	1	0	0	
2.42 b	14, 24-11	C	10	2	2	0	0	
2.43 b	14-11	C	142	9	9	3	0	
2.48 b	24-11	C	50	12	2	0	0	
2.48 d	24-11	C	12	8	2	0	0	
2.49 a	24-11	C	26	7	1	1	0	
2.49 d	24-11	C	7	5	1	0	0	
2.52 a	23-01	S	55	0	5	5	0	
					71	20	10	

## 2. Essais de transmission expérimentale

Ils ont presque tous été réalisés avec *O. cellulosus*. Signalons toutefois quelques tentatives infructueuses avec des *Coelidiinae*, des *Agallini* et *Batrachomorphus* sp.

### a. Transmission de cotonnier à cotonnier

La variété utilisée était le BJA 392 habituellement cultivée dans l'ensemble de la Haute-Volta. La source d'inoculum était constituée soit par des plants vi-

rescents transplantés dans des pots, soit par des rameaux de cotonnier virescent trempant dans l'eau d'une bouteille. Cette dernière méthode permet une manipulation plus facile que celle des grands pots.

La transmission se fait sur des plants âgés de 7 à 15 jours en moyenne, à raison de 2 ou 3 par pot.

Trois essais ont été réalisés en petites cages et les trois ont donné des résultats positifs. On trouvera dans le tableau 3 l'ensemble des données relatives à ces essais.

Tableau 3. — Résultats d'ensemble des essais de transmission expérimentale de la virescence florale de cotonnier à cotonnier (insecte vecteur : *Orosius cellulosus*).

Série n°	Transmission		Nombre insectes		Nombre de plants			Délai maximum d'apparition des symptômes
	Dates	Durée	Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
1.61 a	17-08 28-08	11	5	4	4	4	0	
1.61 b	28-08 8-09	11	4	4	4	4	2	61-61
1.61 c	8-09 21-09	13	4	1	2	2	2	51-51
1.61 d	21-09 12-10	21	1	1	2	2	2	54-59
1.86 a	4-09 21-09	17	12	6	4	3	0	
1.86 b	21-09 5-10	14	6	3	4	4	4	58-60-68-68
1.86 c	5-10 26-10	21	3	0	2	1	1	74
2.04 a	2-10 12-10	10	11	5	4	3	0	
2.04 b	12-10 26-10	14	5	3	2	2	2	65-73
2.04 c	26-10 9-11	14	3	2	2	2	2	35-71
2.04 e	9-11 23-11	14	2	0	2	2	2	58-58
					32	29	17	

Tableau 4. — Essai de transmission expérimentale de la virescence florale de cotonnier à cotonnier, en grande cage (insecte vecteur : *Orosius cellulosus*).

— Repas d'acquisition	
— Nombre d'insectes utilisés .....	300
— Durée, sur cotonnier virescent .....	14 jours (18-09 - 2-10)
— Repas de transmission (R.T.)	
— Durée .....	30 jours (2-10 - 2-11)
— Nombre d'insectes introduits .....	130
— Nombre d'insectes survivants .....	une quarantaine
— Nombre de plants utilisés .....	20
— Age des plants au début du R.T. ....	1 mois
— Résultats	
— Nombre de plants survivants .....	20 (100 %)
— Nombre de plants virescents .....	20 (100 %)
— Délai maximal d'apparition des symptômes ..	65 (1)-72 (5)-76 (3)-79 (1) 81 (1)-85 (3)-89 (5)-91 (1)

Il ne fait donc aucun doute que la virescence peut être transmise de cotonnier à cotonnier par *O. cellulosus*. Sur 11 séries de plants, 8 ont été contaminées, et 53 % des plants introduits ont présenté des symptômes de virescence.

Il est également intéressant de préciser que pour les séries 1.61 il y a eu repas d'acquisition sur rameau virescent, et que pour les séries 2.04 la durée de ce repas n'a été que de quatre jours (sur cotonnier virescent).

On notera, en outre, qu'il n'est pas indispensable d'utiliser un grand nombre d'insectes, puisque toutes les transmissions ont été réalisées par cinq insectes au maximum.

D'autre part, un essai poursuivi en grande cage métallique a donné des résultats hautement positifs. L'essentiel en est résumé dans le tableau 4.

Cet essai, réalisé dans des conditions différentes des précédents, a été une réussite complète, puisqu'on a obtenu 100 % de transmission. Le grand nombre d'insectes utilisés, ainsi que la durée du repas de transmission sont certainement à l'origine de ce résultat.

On remarquera aussi que dans cette dernière expérimentation, les plants étaient beaucoup plus âgés que dans les essais précédents, ce qui n'a pas constitué un facteur défavorable.

#### b. Transmission de cotonnier à *Sida cordifolia*

Deux essais ont été réalisés, avec des résultats positifs (1.84 et 2.04) (tabl. 5).

La transmission de cotonnier à *S. cordifolia* est donc établie.

#### c. Transmission de *Sida cordifolia* à *Sida cordifolia*

Sur les 10 essais réalisés, 8 ont donné des résultats positifs. Dans les deux qui n'ont pas abouti à des transmissions, il faut mettre à part le n° 2.20 : cet essai, effectué avec 15 insectes et 51 plants en 18

séries n'a pas abouti, car il n'y a certainement pas eu d'acquisition de mycoplasme par le vecteur. Le *Sida* virescent utilisé comme source d'inoculum était en très mauvais état, et les insectes n'y sont restés que 2 jours. C'est pourquoi, tout en signalant cet essai, nous ne l'avons pas inclus dans la présentation des résultats (tabl. 6).

La mauvaise qualité de la source d'inoculum est certainement en cause, puisque dans la série 2.23 c, un plant est devenu virescent après qu'il y ait eu un repas d'acquisition de 2 jours seulement.

42 % des plants introduits ont présenté des symptômes. Si l'on se réfère au nombre de plants survivants, la proportion atteint 62 %.

Ces résultats démontrent clairement le rôle vecteur d'*O. cellulosus* dans la transmission de la virescence florale de *Sida cordifolia*. Ils ne sont pas surprenants, car on sait que *S. cordifolia* est un hôte favori d'*O. cellulosus*, et qu'il présente, dans les conditions naturelles, un pourcentage élevé de plants virescents.

#### d. Transmission de *S. cordifolia* à cotonnier (BJA 592)

Cette série d'essais revêt une importance particulière, car elle permet de mettre en évidence le rôle de *S. cordifolia* en tant que source d'inoculum (tabl. 7).

Tous les essais réalisés ont donné des résultats positifs dans une ou plusieurs séries. 64 % des plants introduits ont présenté des symptômes (70 % des plants survivants).

Ce pourcentage élevé de transmissions réussies montre que la virescence florale de *S. cordifolia* se transmet aisément au cotonnier, et que *O. cellulosus* ne semble guère affecté par le passage de l'une à l'autre plante. Cela ne peut que renforcer notre hypothèse selon laquelle *S. cordifolia* constitue dans la nature une excellente source d'inoculum à partir de laquelle *O. cellulosus* vient contaminer le cotonnier.

Tableau 5. — Résultats des essais de transmission expérimentale de la virescence florale de cotonnier à *Sida cordifolia* (insecte vecteur : *Orosius cellulosus*).

Série n°	Transmission		Nombre d'insectes		Nombre de plants			Délai maximum d'apparition des symptômes
	Dates	Durée	Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
1.84 a	4-09 21-09	17	13	9	4	4	4	51-51-51-55
1.84 b	21-09 5-10	14	9	6	3	1	1	39
1.84 c	5-10 19-10	14	6	3	6	4	3	25-36-39
1.84 d	19-10 2-11	14	3	1	1	1	1	18
1.84 e	2-11 6-11	4	1	0	2	0	0	
2.04 d	2-11 6-11	4	2	1	3	1	1	57
					19	11	10	



Tableau 6. — Résultats des essais de transmission expérimentale  
de la virescence florale de *Sida cordifolia* à *S. cordifolia*  
(insecte vecteur: *Orosius cellulosus*).

Série n°	Transmission		Nombre d'insectes		Nombre de plants			Délai maximum d'apparition des symptômes
	Dates	Durée	Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
1.68 a	8-08 24-08	16	5	4	3	2	2	52-65
1.68 b	18-08 2-09	15	5	4	1	0	0	
1.68 c	24-08 5-09	12	4	4	5	5	5	53-53-58-58-63
1.68 d	2-09 13-09	11	4	3	4	4	3	43-48-48
1.68 e	5-09 13-09	8	4	3	3	3	2	41-51
1.68 f	13-09 5-10	22	3	1	3	3	2	38-38
1.68 g	5-10 12-10	7	1	1	1	1	1	32
1.91 b	8-09 28-09	20	3	2	3	3	0	
1.91 e	28-09 26-10	28	2	1	3	3	3	82-82-92
2.11 b	5-10 19-10	14	50	13	6	0	0	
2.12 c	31-10 4-11	5	5	4	4	4	0	
2.13 b	5-10 19-10	14	50	15	6	2	2	49-55
2.18 b	19-10 27-10	8	28	20	3	2	2	39-61
2.18 c	19-10 31-10	12	28	10	2	1	1	
2.19 b	19-10 26-10	7	20	11	4	0	0	
2.19 d	26-10 9-11	14	11	7	5	2	2	
2.19 g	9-11 20-11	11	7	5	3	2	0	
2.23 c	31-10 2-11	2	10	9	1	1	1	59
2.37 b	4-11 20-11	16	10	8	4	1	1	55
2.37 c	20-11 6-12	16	8	2	4	2	2	38-70
2.37 e	6-12 14-12	8	2	1	1	1	0	
					69	42	29	

Tableau 7. — Résultats des essais de transmission expérimentale  
de la virescence florale de *Sida cordifolia* à *cotonnier*  
(insecte vecteur: *Orosius cellulosus*).

Série n°	Transmission		Nb're d'insectes		Nb're de plants			Délai maximum d'apparition des symptômes
	Dates	Durée	Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
1.55 a	10-08 21-08	11	17	14	4	4	2	66-71
1.55 b	21-08 8-09	18	14	14	4	4	4	70-70-70-74
1.55 c	8-09 21-09	13	14	12	4	4	4	59-62-62-62
1.55 d	21-09 5-10	14	12	4	4	4	4	68-68-68-68
1.59 a	1-08 10-08	9	2	1	2	2	0	
1.59 b	10-08 21-08	11	10	8	4	4	3	64-76-140
1.59 c	21-08 8-09	18	8	3	4	4	4	61-61-68-78
1.60 a	1-08 10-08	9	6	6	2	2	1	66
1.60 b	10-08 21-08	11	13	10	4	4	4	59-66-80-84
1.60 c	21-08 8-09	18	10	3	4	4	4	68-68-68-82
1.60 d	8-09 28-09	20	3	1	2	2	2	52-63
1.60 e	28-09 4-10	6	1	0	2	2	0	
1.66 a	3-08 10-08	7	35	15	4	3	1	113
1.66 b	10-08 21-08	11	15	11	4	4	2	85-85
1.66 c	21-08 8-09	17	11	6	4	3	3	61-66-70
1.88 a	8-09 28-09	20	8	1	4	4	3	60-60-70
1.88 b	28-09 5-10	7	1	1	2	2	0	
1.91 a	8-09 28-09	20	3	2	2	2	0	
1.91 d	28-09 12-10	14	2	1	2	2	0	
1.91 f	12-10 26-10	14	1	1	2	2	2	58-58
2.11 a	5-10 19-10	14	50	13	4	3	3	54-68-68
2.13 a	5-10 19-10	14	50	15	4	3	3	55-70-77
2.19 a	19-10 26-10	7	20	11	2	2	0	
2.19 e	26-10 9-11	14	11	7	5	2	2	72-72
2.19 f	9-11 26-11	17	7	5	2	2	0	
2.37 a	4-11 23-11	19	10	6	2	2	0	
2.37 d	23-11 6-12	13	5	2	1	1	1	64
					84	77	52	

e. *Transmission de Sida rhombifolia à Sida rhombifolia*

L'essai a été conduit en grande cage métallique. La durée du repas d'acquisition n'a pas pu être déterminée avec précision, car les insectes utilisés provenaient d'un élevage en masse sur plants virescents.

300 insectes ont été récupérés et mis sur 27 plants de *Sida rhombifolia* sains pendant une période de 47 jours. Au total, 23 plants sont devenus virescents,

soit un pourcentage de transmission réussie de 85 %.

Les durées d'incubation maximales ont été les suivantes : 55, 93 (3), 96 (3), 99 (3), 100 (2), 105 (4), 107, 114, 116, 122, 126, 138 et 144 jours.

f. *Transmission de Sida rhombifolia à cotonnier (BJA 592)*

De même que le précédent, cet essai a été réalisé en grande cage métallique (tabl. 8).

Tableau 8. — *Résultats des essais de transmission expérimentale de la virescence florale de S. rhombifolia à S. rhombifolia (insecte vecteur : Orosius cellulosus).*

— Repas d'acquisition	
— Durée .....	14 jours
— Nombre d'insectes utilisés	300
— Repas de transmission	
— Durée .....	30 jours
— Nombre d'insectes utilisés	265
— Nombre de cotonniers introduits .....	20
— Age des plants .....	1 mois
— Résultats	
— Nombre de plants survivants .....	20
— Nombre de plants virescents .....	19
— Délai maximal d'apparition des symptômes .....	63 (3)-71 (3)-75-78 84-88 (7)-90-94 (2)

Le pourcentage de transmissions réussies est de 95 %, et ce résultat est à rapprocher de celui obtenu dans les essais réalisés avec *S. cordifolia* (65 % de résultats positifs).

g. *Transmission de sésame à cotonnier (DESMIDTS, 1972)*

Cet essai a été fait à partir d'insectes mis en repas d'acquisition sur des pieds de sésame virescents trouvés dans une parcelle de l'I.R.H.O. à la vallée du Kou.

12 cotonniers sur 27 sont devenus virescents, soit un pourcentage de transmissions réussies de 44 %.

Toutefois, pour être vraiment significatifs, ces résultats devront être confirmés par des essais de transmission naturelle.

h. *Autres transmissions*

Les quelques tentatives faites avec *Mitracarpus scaber* ont échoué. Des essais de transmission de *Sida* virescent à crotalaire et à sésame sont en cours, mais aucun résultat positif n'est à signaler pour l'instant.

### 3. Essais de transmission « mixte »

Ainsi que nous l'avons déjà dit, ces essais ne permettent pas de déterminer si le repas d'acquisition

a eu lieu en conditions naturelles et en conditions expérimentales, ou en conditions expérimentales seulement. Néanmoins, ils confirment le rôle vecteur d'*O. cellulosus*.

Outre ce dernier insecte, nous avons fait des tentatives avec des *Batrachomorphus* sp., des *Cercopidae*, des *Coelidiinae*, ainsi qu'avec un certain nombre de piqueurs de feuillage non déterminés, et quelques Hémiptères. Là encore, les seuls résultats positifs ont été obtenus avec *O. cellulosus*.

Trois essais ont été réalisés :

— Le n° 1.14-1.33 = chasses des 29/06 et 4/07. Repas d'acquisition (R.A.) de 11 jours sur *Sida* virescent. Repas de transmission (R.T.) sur cotonnier ;

— Le n° 1.29-1.49 = chasse du 13/07. R.A. de 7 jours sur *M. scaber*. R.T. sur cotonnier ;

— Le n° 1.42 = chasse du 20/07. R.A. sur cotonnier virescent. R.T. sur cotonnier.

On trouvera dans le tableau 9 l'essentiel des résultats obtenus.

Même si ces essais ne peuvent pas être interprétés correctement quant à l'origine du pathogène, ils ne contredisent nullement les résultats des autres expérimentations. Dans la mesure où ils permettent d'ajouter quelques données au chapitre concernant le délai d'apparition des symptômes, nous avons jugé intéressant d'en rapporter l'essentiel.

Tableau 9. — Résultats des essais de transmission « mixte » de virescence florale au cotonnier à partir de *Sida virescens* (1.14, 1.33), de *M. scaber* (1.29, 1.49) et de cotonnier virescent (1.42).

Série n°	Transmission		Nbre d'insect.		Nbre de plants			Délai maximum d'apparition des symptômes
	Dates	Durée	Intr.	Surv.	Intr.	Surv.	Vir.	
1.14	29-06 17-07	18	32	5	4	4	2	72-103
1.33 a	17-07 29-07	12	5	5	4	4	2	72-85
1.33 b	29-07 8-08	10	5	5	4	3	0	
1.33 c	8-08 18-08	10	5	3	4	3	2	52-67
1.33 d	18-08 28-08	10	3	1	4	4	2	64-72
1.33 e	28-08 7-09	10	1	0	2	2	0	
1.29	20-07 25-07	5	24	12	4	4	0	
1.49 a	25-07 5-08	11	12	8	4	4	0	
1.49 b	5-08 18-08	13	8	4	4	2	2	58-61
1.49 c	18-08 28-08	10	4	3	4	4	0	
1.49 d	28-08 21-09	24	3	0	2	1	0	
1.42 a	27-07 11-08	15	9	9	4	4	0	
1.42 b	10-08 21-08	11	9	5	4	3	2	76-76
1.42 c	21-08 8-09	18	5	5	4	4	4	56-78-78-78
1.42 d	8-09 28-09	20	5	1	2	2	2	52-52
1.42 e	28-09 5-10	7	1	1	2	2	1	60
					56	50	19	

#### IV. — CONCLUSION

Le rôle vecteur d'*Orosius cellulosus* dans la transmission de la virescence florale du cotonnier et du *Sida* sp. est pleinement établi. Malgré la grande quantité d'insectes manipulés et le grand nombre de plants mis en expérimentation, aucun cas de transmission n'a été observé avec d'autres insectes. Il y a donc une très forte probabilité pour qu'*O. cellulosus* soit le seul vecteur de l'une et l'autre virescence.

La relative facilité de transmission entre le cotonnier et *Sida* sp. renforce l'hypothèse selon laquelle c'est un même mycoplasme qui serait à l'origine des symptômes de virescence présentés par ces deux plantes. Il convient de noter toutefois que ces symptômes ne sont pas équivalents chez *Sida* sp. et chez le cotonnier : dans le premier cas, il ne s'agit que de virescence florale *sensu stricto*, alors que dans le deuxième cas les déformations sont beaucoup plus accentuées et affectent toutes les parties de la plante.

Faut-il considérer le cotonnier et *Sida* sp. comme des hôtes secondaires contaminés à partir d'une source primaire que nous ne connaissons pas ? Cette hypothèse n'est pas à rejeter *a priori*, mais rien ne plus ne vient l'appuyer pour l'instant. Par contre, cette transmissibilité de la mycoplasme entre deux membres de la famille des Malvacées nous amène à suspecter fortement *Sida* sp. d'être la source d'inoculum. Elle constitue un hôte préférentiel d'*O. cellulosus*, elle présente un assez fort taux de virescence florale, et son cycle précède de quelques semaines celui du cotonnier. Ce faisant, elle présente aussi les premiers cas de virescence florale à partir desquels la maladie peut prendre de l'extension.

Certes, d'autres plantes manifestent des symptômes de virescence florale — *Mitracarpus scaber* peut aussi héberger *O. cellulosus* à un certain moment de la saison sèche. Toutefois, le nombre très réduit de plants virescents paraît insuffisant pour justifier une telle extension de la maladie. D'autre part, les essais de transmission ont été jusqu'ici négatifs.

L'importance du cotonnier, par contre, ne doit pas être sous-estimée. Les essais de transmission montrent qu'il constitue lui-même une source d'inoculum. Son rôle est certainement négligeable pendant la campagne, mais le non-arrachage des pieds virescents au moment de la récolte représente un risque certain. En effet, la présence de pieds virescents en inter-campagne assure le maintien d'une source d'inoculum, et l'arrachage des cotonniers devient de ce fait une action prophylactique essentielle.

En l'état actuel de nos recherches, deux sources d'inoculum ont donc été identifiées, et l'une d'entre elles peut aisément être éliminée par des mesures culturales adéquates.

Dans le cadre de cet article, nous n'avons pas approfondi certains aspects qui feront l'objet de communications ultérieures : cycle biologique d'*O. cellulosus*, étude des repas d'acquisition et de transmission, par exemple. De même, nous n'avons pas abordé l'étude de la transmission suivant le sexe. Si le rôle positif des femelles est pleinement démontré, celui des mâles n'est pas encore bien établi, bien que des cas de transmission aient déjà été observés. La transmission, par voie ovarienne et par les larves est également en cours d'étude.

Il reste donc un certain nombre de points à éclaircir ou à préciser, et une meilleure connaissance du vecteur et de ses plantes-hôtes reste indispensable. Néanmoins, alors que la virescence florale du cotonnier constitue une menace pour la production coton-

nière en Haute-Volta, la mise en évidence du rôle vecteur d'*O. cellulosus* représente une contribution importante qui ne peut que faciliter la mise au point de méthodes de lutte efficaces.

## BIBLIOGRAPHIE

- COUSIN M.T., P.L. MAILLET et J.P. GOURRET, 1969. — La virescence du cotonnier (*G. hirsutum*), nouvelle maladie à mycoplasme. *C.R. Acad. Sci.*, D 268, 19, 2382-2384.
- DELATTRE R., 1965. — La virescence du cotonnier I. Recherches préliminaires. *Cot. Fib. trop.*, 20, 2, 289-294.
- DELATTRE R., 1970. — Mission phytosanitaire en Haute-Volta, campagne 1970. (Rapport I.R.C.T. non diffusé.)
- DELATTRE R., 1971. — Mission phytosanitaire en Haute-Volta, campagne 1971. (Rapport I.R.C.T. non diffusé.)
- DELATTRE R. et A. Van OFFEREN, 1971. — 2<sup>e</sup> memorandum sur la virescence du cotonnier. (Rapport FAO/PNUD, non diffusé.)
- DESMIDTS M., 1972. — Rapport de mission en Haute-Volta. (Rapport FAO/PNUD, non diffusé.)
- GIANNOTTI J. et R. DELATTRE, 1972. — Une nouvelle approche de l'étude épidémiologique d'une phylodie, la virescence florale du cotonnier. *Cot. Fib. trop.*, 27, 4, 371-377.
- GOURRET J.P. et P.L. MAILLET, 1969. — Ultrastructure des mycoplasmes dans le phloème du cotonnier atteint de virescence. *Cot. Fib. trop.*, 24, 3, 325-326.
- LABOUCHEIX J. et A.L. Van OFFEREN, 1972. — Rapport de mission en Haute-Volta. (Rapport FAO/PNUD, non diffusé.)
- LABOUCHEIX J., A.L. Van OFFEREN et M. DESMIDTS, 1972. — Mise en évidence du rôle vecteur d'*Orosius cellulosus* L. dans la transmission de la virescence florale du cotonnier. *Cot. Fib. trop.*, 27, 4, 393-394.
- LAGIERE R. et S. OUATTARA, 1969. — Contribution à l'étude d'une maladie nouvelle du cotonnier. *Cot. Fib. trop.*, 24, 4, 392-402.
- MOREAU J.P., 1969. — Présence d'*Orosius* sp. (Hom. Auch.) dans une cotonnerie atteinte de virescence. *Cot. Fib. trop.*, 24, 4, 471-472.
- NIELSON M.W., 1968. — The leafhoppers vectors of phytopathogenic viruses. *USDA, techn. Bull.*, n° 1383.
- Van OFFEREN A.L., 1973. — Rapport de mission en Haute-Volta. (Rapport FAO/PNUD, non diffusé.)

## SUMMARY

The vector role of *O. cellulosus* in the transmission of floral virescence from the cotton plant has been fully established. More than 250 cases of transmission have been achieved successfully from cotton plant (*G. hirsutum* L.) to cotton plant, from cotton plant to *Sida cordifolia* L. (Malvaceae) and from *S. cordifolia* to cotton plant, from *S. cordifolia* to *S. cordifolia*, from *S. rhombifolia* L. to *S. rhombifolia*, from *S. rhombifolia* to cotton plant and from *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) to cotton plant. *Sida* spp. and *G. hirsutum* are affected apparently by the same mycoplasma and *Sida* spp., the preferred

hosts of *O. cellulosus*, would appear to be one of the principal sources of the inoculum, with diseased and non-destroyed cotton plants, from which the young cotton plants become infected. The average incubation period of the disease in the plant is 68 days in the cotton plant (35 to 140 days for 194 plants), 52 days in *S. cordifolia* (18 to 92 days for 48 plants), 105 days in *S. rhombifolia* (55 to 144 days for 23 plants). The working procedures are described, and the plant species and the families of insects concerned in the trials enumerated.

## RESUMEN

Se ha establecido plenamente el papel que desempeña el vector *O. cellulosus* en la transmisión de la virescencia floral del algodón. Se han logrado con éxito más de 250 transmisiones de algodón a algodón, de algodón a *Sida cordifolia* L. (Malvaceae) y de *S. cordifolia* a algodón, de *S. cordifolia* a *S. cordifolia*, de *S. rhombifolia* L. a *S. rhombifolia*, de *S. rhombifolia* a algodón y de *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) a algodón. *Sida* spp. y *G. hirsutum* son infectados aparentemente por el mismo micoplasma y *Sida* spp., huéspedes preferenciales de *O. cellulosus*, y consi-

tuirían una de las fuentes principales de inoculación, con los algodones enfermos y no destruidos, a partir de los cuales los jóvenes algodones son infectados. Las duraciones medias de incubación de la enfermedad en la planta son de 68 días en el algodón (35 a 140 d. para 194 plantas), 52 días en *S. cordifolia* (18 a 92 d. para 48 plantas), 105 días en *S. rhombifolia* (55 a 144 d. para 23 plantas). Se describen las técnicas de trabajo; se citan las especies vegetales y las familias de insectos experimentadas.